

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002296622  
PUBLICATION DATE : 09-10-02

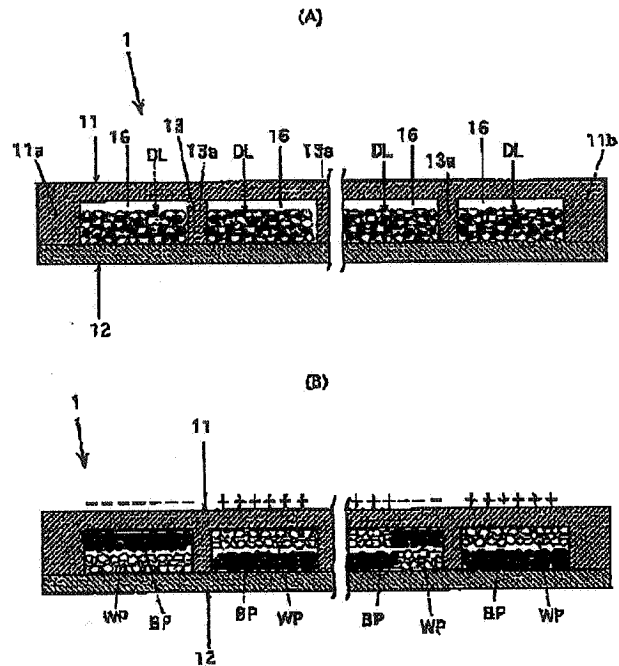
APPLICATION DATE : 30-03-01  
APPLICATION NUMBER : 2001098951

APPLICANT : MINOLTA CO LTD;

INVENTOR : KURITA TAKAHARU;

INT.CL. : G02F 1/167

TITLE : MANUFACTURING METHOD FOR  
REVERSIBLE IMAGE DISPLAY  
MEDIUM



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method for a reversible image display medium capable of displaying an image of high contrast and good quality with a developer moving smoothly in each container cell as well as a method for the medium of which two substrates are easily removable so as to use repeatedly.

**SOLUTION:** The manufacturing method for a reversible image display medium of which dry process developer DL including at least two kinds of dry process developing particles having triboelectric property, different electrostatic charge polarities and different optical reflection densities from each other is put in cells 16 between two substrates 11 and 12 is as follows; one side of the first substrate 11 is prepared to have projecting and recessing surface including recesses for the cells 16; After the developer DL is put in the recesses on the one side of the first substrate, the second substrate 12 is glued to the one side of the first substrate 11; the adhesion is performed by decompressing the inside of the cell 16 so as to contact the two substrates tightly to each other or by gluing them with a hot-melt adhesive of which appearing temperature of adhesiveness is lower than softening temperature of the developer or with a reactive hot-melt adhesive.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-296622

(P2002-296622A)

(43)公開日 平成14年10月9日(2002.10.9)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テレポート\*(参考)

G 0 2 F 1/167

G 0 2 F 1/167

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-98951(P2001-98951)

(22)出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(71)出願人 00006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 池側 彰仁

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 余米 希晶

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100074125

弁理士 谷川 昌夫

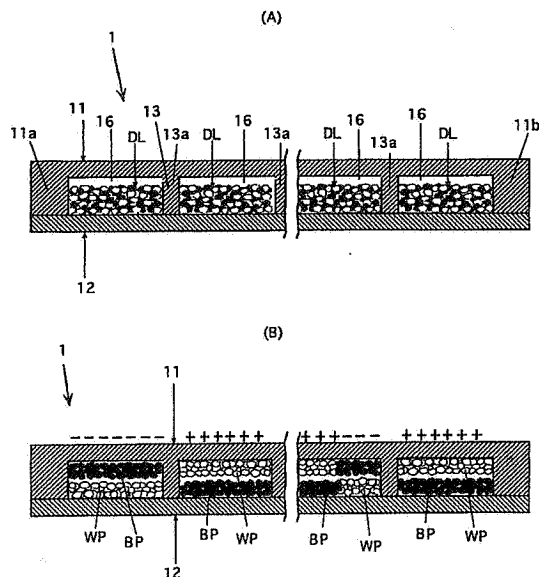
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可逆性画像表示媒体の製造方法

(57)【要約】

【課題】 各現像剤収容セルに収容された現像剤が円滑に動き易く、それだけ高コントラストで、品質良好に画像表示できる可逆性画像表示媒体を製造する方法を提供する。また本発明は、2枚の基板が剥がれ難く、繰り返し使用に耐え得る可逆性画像表示媒体を製造する方法を提供する。

【解決手段】 2枚の基板11、12間に形成されたセル16に内包された乾式現像剤DLが互いに帯電極性の異なる、且つ、互いに光学的反射濃度の異なる少なくとも2種類の、摩擦帯電性を有する乾式現像剤粒子を含んでいる可逆性画像表示媒体の製造方法であり、片面がセル16を形成するための凹所を含む凹凸形状を示す第1基板11を準備し、現像剤DLを第1基板11の片面の凹所に収容し、第1基板の片面に第2基板12を被着し、そのとき、セル16内を減圧することで両基板を相互に密着させるか、接着性発現温度が現像剤の軟化温度より低いホットメルト接着剤或いは反応型ホットメルト接着剤を用いて両基板を貼り合わせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定のギャップをおいて対向する 2 枚の基板と、前記 2 枚の基板間に形成され、周囲を仕切り壁で囲まれた 1 又は 2 以上の現像剤収容セルと、前記各セルに内包された乾式現像剤とを有しており、該乾式現像剤は、互いに帯電極性の異なる、且つ、互いに光学的反射濃度の異なる少なくとも 2 種類の、摩擦帯電性を有する乾式現像剤を含んでいる可逆性画像表示媒体の製造方法であり、  
10 片面が現像剤収容セルを形成するための凹所を含む凹凸形状を示す第 1 基板を準備する第 1 基板準備工程と、前記乾式現像剤を前記第 1 基板の片面の凹所に収容する現像剤収容工程と、  
現像剤を収容した現像剤収容セルを形成するように、前記凹所に現像剤が収容された前記第 1 基板の片面に第 2 基板を被着する第 2 基板被着工程とを含み、  
前記第 2 基板被着工程では、前記現像剤収容セル内を減圧することで前記第 1 及び第 2 の基板を相互に密着させることを特徴とする可逆性画像表示媒体の製造方法。

【請求項 2】 所定のギャップをおいて対向する 2 枚の基板と、前記 2 枚の基板間に形成され、周囲を仕切り壁で囲まれた 1 又は 2 以上の現像剤収容セルと、前記各セルに内包された乾式現像剤とを有しており、該乾式現像剤は、互いに帯電極性の異なる、且つ、互いに光学的反射濃度の異なる少なくとも 2 種類の、摩擦帯電性を有する乾式現像剤を含んでいる可逆性画像表示媒体の製造方法であり、  
20 片面が現像剤収容セルを形成するための凹所を含む凹凸形状を示す第 1 基板を準備する第 1 基板準備工程と、前記乾式現像剤を前記第 1 基板の片面の凹所に収容する現像剤収容工程と、  
現像剤を収容した現像剤収容セルを形成するように、前記凹所に現像剤が収容された前記第 1 基板の片面に第 2 基板を被着する第 2 基板被着工程とを含み、  
前記第 2 基板被着工程では、接着性発現温度が前記現像剤の軟化温度より低いホットメルト接着剤を用いて前記第 1 及び第 2 の基板を貼り合わせることを特徴とする可逆性画像表示媒体の製造方法。

【請求項 3】 所定のギャップをおいて対向する 2 枚の基板と、前記 2 枚の基板間に形成され、周囲を仕切り壁で囲まれた 1 又は 2 以上の現像剤収容セルと、前記各セルに内包された乾式現像剤とを有しており、該乾式現像剤は、互いに帯電極性の異なる、且つ、互いに光学的反射濃度の異なる少なくとも 2 種類の、摩擦帯電性を有する乾式現像剤を含んでいる可逆性画像表示媒体の製造方法であり、  
40 片面が現像剤収容セルを形成するための凹所を含む凹凸形状を示す第 1 基板を準備する第 1 基板準備工程と、前記乾式現像剤を前記第 1 基板の片面の凹所に収容する現像剤収容工程と、

現像剤を収容した現像剤収容セルを形成するように、前記凹所に現像剤が収容された前記第 1 基板の片面に第 2 基板を被着する第 2 基板被着工程とを含み、  
前記第 2 基板被着工程では、反応型ホットメルト接着剤を用いて前記第 1 及び第 2 の基板を貼り合わせることを特徴とする可逆性画像表示媒体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像表示媒体、特に繰り返し使用可能な可逆性画像表示媒体の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来技術】 今日における画像表示は、鉛筆、ペン、絵の具等を用いて紙等の画像表示媒体上に人手により文字、図形等を書き込んだり、コンピュータ、ワードプロセッサ等により作成した文書、図形等を CRT ディスプレイ等のディスプレイで表示したり、プリンタで紙等の媒体に出力表示する等によりなされている。

【0003】 また、人手により作成された紙等の媒体上の文書、図形等や、プリンタ出力された紙等の媒体上の文書、図形等を複写機等を用いて別の紙等の媒体上に複写作成したり、ファクシミリ機等で送信して送信先において紙等の媒体上に複写出力することも行われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 これらの画像表示のうち、鉛筆、ペン等を用いて紙等の画像表示媒体に文字、図形等を表示する画像表示や、電子写真方式、インク吹き付け方式、熱転写方式等によるプリンタ、複写機、ファクシミリ機等の画像形成装置によって紙等の画像表示媒体に文字、図形等を表示する画像表示では、高解像度で鮮明に画像表示でき、画像を見るにあたってその画像は人目に優しい。

【0005】 しかし、紙等の画像表示媒体に対して画像表示、画像消去を繰り返すことはできない。鉛筆を用いて文字等を書き込む場合においては、該文字等を消しゴムである程度消すことができるが、該文字等が薄くかかれた場合はともかく、通常の濃さで書かれた場合には完全に消し去ることは困難であり、一旦画像表示された紙等の媒体については、未だ画像表示されていない媒体裏面にも画像表示する場合を除けば、それを再使用することは困難である。

【0006】 そのため、画像表示された紙等の媒体は用済みとなったあとは廃棄されたり、焼却されたりし、多くの資源が消費されていく。プリンタ、複写機等においてはトナーやインクと言った消耗品も消費される。また、新しい紙等の表示媒体、トナー、インク等を得るためにさらに媒体等の資源、媒体等の製作エネルギーが必要となる。このことは今日求められている環境負荷の低減に反する結果となっている。

50 【0007】 この点、CRT ディスプレイ等のディスプ

レイによる画像表示では、画像表示、画像消去を繰り返すことができる。しかし、ディスプレイに表示される画像は、紙等にプリンタ等によって表示された画像と比べると、解像度が低く、鮮明、精細な画像を得るには限界がある。解像度が低いので、特に文字主体のテキスト文書の表示には不向きである。1画面程度に納まる文章等ならばまだよいが、複数画面に渡って続く文章等は読みずらく、理解し難いこともある。また、比較的解像度が低いことや、ディスプレイからの発光により長時間の目視作業では眼が非常に疲れやすい。

【0008】なお、画像表示、画像消去を繰り返すことができる画像表示手法として、電気泳動型表示（EPD）や、ツイストボール型表示（TBD）が提案されている。さらに最近では、「Japan Hardcopy '99 論文集 PP249～252」で紹介されている方式が提案されている。

【0009】電気泳動型表示手法は、少なくとも一方が透明な2枚の基板をスペーサを介して間隔を開けて対向配置することで密封空間を形成し、その中に、電気泳動能のある粒子をそれとは色の異なる分散媒中に分散させた表示液を充填したもので、静電場にて表示液中の粒子を泳動させることで、粒子の色若しくは分散媒の色で画像表示を行うものである。

【0010】かかる表示液は通常イソパラフィン系などの分散媒、二酸化チタンなどの微粒子、この微粒子と色のコントラストを付けるための染料、界面活性剤などの分散剤及び荷電付与剤等の添加剤から構成される。

【0011】しかしながら、この電気泳動型表示では、二酸化チタンなどの高屈折率粒子（無機顔料）と絶縁性着色液体とのコントラスト表示のため、どうしても着色液体の隠蔽度が悪く、そのためコントラストが低くなってしまう。

【0012】さらに言えば、粒子の電気泳動を可能にするような高抵抗の無極性溶媒に高濃度に溶解する染料の種類は限られ、白色を示すようなものは見当たらず、吸光係数の高い黒色染料も知られていない。よってどうしても背景部に色がついてしまい背景部を白色にしてコントラストを良くすることは困難である。着色液体中に画像形成のための白色粒子を入れる場合には、画像観察側基板へ移動した白色粒子層と基板との間に着色液体が入り混んだり、白色粒子間に着色液体が混ざったりしてコントラストが低下する。また電気泳動する粒子は画像観察側基板に均一に付着し難いから解像度も低い。

【0013】さらに粒子と表示液中の分散媒との比重差が非常に大きく、粒子の沈降、凝集が発生し易いため、表示のコントラストの低下が起こり易く、長期間安定な画像表示が困難であるうえ、前回の表示残像が発生しやすい。さらに、粒子の液中での帯電は経時変化が大きく、この点でも画像表示安定性が劣る。

【0014】ツイストボール型表示手法は、内部に絶縁

性液体とともに表面の半分と残りの半分とが互いに異なる色又は光学的濃度を示すように処理された微小球を封入したマイクロカプセルを多数保持した画像表示媒体を用い、電界力又は磁気力で該マイクロカプセル内の微小球を回転させて所定の色で画像表示するものである。

【0015】しかしこのツイストボール型表示では、マイクロカプセル内の絶縁性液体中の微小球で画像表示するため良好なコントラストが得にくい上、特に、マイクロカプセル間にどうしても隙間ができるので解像度が低くなる。解像度を向上させるためにマイクロカプセルサイズを小さくすることはカプセルの製造上困難である。

【0016】「Japan Hardcopy '99 論文集 PP249～252」で紹介されている画像表示手法は、電極と電荷輸送層とを積層した2枚の基板を所定間隔をおいて対向させて密封空間を形成し、その中に導電性トナー及びこれと色の異なる絶縁性粒子とを封入し、静電場を付与して導電性トナーに電荷注入して帯電させ、該導電性トナーをクーロン力で移動させて画像表示するものである。

【0017】しかし、この電荷注入現象利用の画像表示手法では、電荷注入された導電性トナーが移動する際、絶縁性粒子（例えば背景部の色を得るために一緒にいられている白色粒子）が邪魔になって導電性トナーの移動が困難となり、移動が停止してしまうトナーも出てくる。その結果、十分な画像濃度、コントラストが得られなかったり、画像表示速度が低くなったりする。この問題を解消しようとするが高電圧駆動しなければならない。また、解像度が電極により決定される解像度に制限される。さらに、電極及び電荷注入層並びに導電性トナーを採用することが必須となり、それだけ製造上の制約がある。

【0018】本発明者の知るところによると、以上のような問題を解決するため、かかる従来の画像表示媒体に比べると、（1）画像表示、画像消去を繰り返す行うことができ、よって従来の画像形成に係る紙等の画像表示媒体、現像剤、インク等の消耗品の使用を低減することができる、（2）高コントラストで、それだけ高品質な画像を表示できる、（3）高解像度で、それだけ高品質の画像を表示できる、（4）画像を長期にわたり安定的に表示できる、（5）残像が発生しにくく、従って良好な可逆性を示し、高品質な画像を表示できる、（6）高速で画像表示できる、（7）画像表示のための駆動電圧が低く済む、等を目指して次の基本構成の可逆性画像表示媒体が提案されている。すなわち、所定のギャップにおいて対向する2枚の基板と、前記2枚の基板間に形成され、周囲を仕切り壁で囲まれた1又は2以上の現像剤収容セルと、前記各セルに内包された乾式現像剤とを有しており、該乾式現像剤は、互いに帯電極性の異なる、且つ、互いに光学的反射濃度の異なる少なくとも2種類の、摩擦帯電性を有する乾式現像粒子を含んでいる可逆

性画像表示媒体である。

【0019】この可逆性画像表示媒体は、画像表示媒体における各セルに内包された現像粒子が摩擦帯電している状態で該現像粒子に対し表示しようとする画像に対応させて静電場を形成することで、クーロン力にて該現像粒子を移動させて現像を行い、画像を表示することができる。

【0020】形成すべき画像に対応する静電場は、媒体構成基板のそれぞれに電極を設け、該電極間に形成すべき画像に対応する電圧を印加することや、片方の基板に形成すべき画像に対応した静電潜像を形成すること等で形成できる。

【0021】また、かかる可逆性画像表示媒体は、所定のギャップをおいて対向する2枚の基板と、前記2枚の基板間に形成され、周囲を仕切り壁で囲まれた1又は2以上の現像剤収容セルと、前記各セルに内包された乾式現像剤とを有しており、該乾式現像剤は、互いに帯電極性の異なる、且つ、互いに光学的反射濃度の異なる（別の言い方をすれば、「コントラストの異なる」或いは「色の異なる」）少なくとも2種類の、摩擦帯電性を有する乾式現像剤粒子を含んでいる。

【0022】従って、一旦画像表示したあとでも異なる静電場を印加したり、交番電場を印加したり、磁性現像剤粒子を含んでいる場合には振動磁界を印加するなどして画像を消去したり、異なる静電場を印加して画像を書き換えることもできる。従って一旦画像表示された画像表示媒体を廃棄する必要はない。また、現像粒子は前記セルに内包されており、従って外部からの現像剤の供給を要しない。これらにより従来における画像表示にまつわる紙等の画像表示媒体、現像剤等の消耗品の使用を大幅に低減することができる。

【0023】また、従来の電子写真方式の画像形成のようにトナーを紙等のシートに熱で溶かして定着することが不要であり、従来のこの種の画像形成で必要とされる作像エネルギーの大半を節約できる。

【0024】かくして今日の環境負荷低減に応えることができる。

【0025】また、かかる可逆性画像表示媒体によると、前記セルに内包される現像剤は、光学的反射濃度の異なる少なくとも2種類の現像剤粒子を含んでおり、しかもその現像粒子は乾式の現像剤粒子であって一方の種類の現像粒子による他方の種類の現像剤粒子の隠蔽度が良好であるから、コントラスト良好に画像表示できる。

【0026】前記セルに内包される現像剤は互いに帯電極性の異なる少なくとも2種類の相互摩擦帯電可能な帯電性乾式現像剤粒子を含んでおり、画像表示にあたっては摩擦帯電により互いに逆極性に帯電した現像粒子がクーロン力をうけて移動するため、粒子が動き易く、この点でもコントラスト良好に画像表示でき、また前回表示の残像が発生し難く、また高速で画像表示でき、さらに低

電圧駆動可能である。

【0027】乾式現像剤粒子は、例えば既述の電気泳動型画像表示に用いる表示液における電気泳動可能な粒子と比べると、液体を介在させないため沈降、凝集が発生し難く、この点でも画像表示のコントラストの低下が起こり難く、またそれだけ長期にわたり安定した画像表示を行える。現像剤粒子の沈降、凝集が発生し難いから、前回表示の残像も生じ難い。さらに乾式現像剤粒子は液中の粒子と比べると、帯電性能の経時変化が少ないからこの点でも長期にわたり安定した画像表示を行える。

【0028】また、従来のCRTディスプレイ等による画像表示と比べると、高解像度で眼にやさしく画像表示できる。

【0029】かかる可逆性画像表示媒体の製造については、通常考えられる方法として、片面に前記現像剤収容セルを形成するための凹所を有する基板を形成し、該基板の凹所に所定量の前記乾式現像剤を収容した後、もう1枚の、粘着剤付き基板をその上に被せて該粘着剤で貼り合わせるか、或いは接着剤を塗布した基板を該接着剤が未だ乾かないうちに被せて貼り合わせ、これらにより乾式現像剤を内包したセルを有するように形成する方法を挙げることができる。

【0030】ところが、このような方法においては、基板の貼り合わせに用いる粘着剤や未硬化の接着剤に現像剤が多く付着し、これら付着した現像剤粒子はもはや動き得ず、また、このような動きを止められた現像剤粒子のために他の現像剤粒子までも動き難くなり、ひいては画像形成におけるコントラストの低下や画像品質の低下を招くことになる。

【0031】そこで本発明は、所定のギャップをおいて対向する2枚の基板と、前記2枚の基板間に形成され、周囲を仕切り壁で囲まれた1又は2以上の現像剤収容セルと、前記各セルに内包された乾式現像剤とを有しており、該乾式現像剤は、互いに帯電極性の異なる、且つ、互いに光学的反射濃度の異なる少なくとも2種類の、摩擦帯電性を有する乾式現像剤粒子を含んでいる可逆性画像表示媒体の製造方法であって、各現像剤収容セルに収容された現像剤が円滑に動き易く、それだけ高コントラストで、品質良好に画像表示できる可逆性画像表示媒体を製造する方法を提供することを課題とする。

【0032】また本発明は、2枚の基板が剥がれ難く、繰り返し使用に耐え得る可逆性画像表示媒体を製造する方法を提供することを課題とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】本発明は前記課題を解決するため次を基本とする可逆性画像表示媒体の製造方法を提供する。すなわち、所定のギャップをおいて対向する2枚の基板と、前記2枚の基板間に形成され、周囲を仕切り壁で囲まれた1又は2以上の現像剤収容セルと、前記各セルに内包された乾式現像剤とを有しており、該

乾式現像剤は、互いに帯電極性の異なる、且つ、互いに光学的反射濃度の異なる少なくとも2種類の、摩擦帯電性を有する乾式現像剤を含んでいる可逆性画像表示媒体の製造方法であり、片面が現像剤収容セルを形成するための凹所を含む凹凸形状を示す第1基板を準備する第1基板準備工程と、前記乾式現像剤を前記第1基板の片面の凹所に収容する現像剤収容工程と、現像剤を収容した現像剤収容セルを形成するように、前記凹所に現像剤が収容された前記第1基板の片面に第2基板を被着する第2基板被着工程とを含む可逆性画像表示媒体の製造方法である。

【0034】そして前記第2基板被着工程として次のいずれかを採用する。

(a) 前記現像剤収容セル内を減圧することで前記第1及び第2の基板を相互に密着させる。

(b) 接着性発現温度が前記現像剤の軟化温度より低いホットメルト接着剤を用いて前記第1及び第2の基板を貼り合わせる。

(c) 反応型ホットメルト接着剤を用いて前記第1及び第2の基板を貼り合わせる。

【0035】いずれの第2基板被着方法を採用する場合でも、各現像剤収容セルに収容された現像剤が円滑に動き易く、それだけ高コントラストで、品質良好に画像表示できる可逆性画像表示媒体を得ることができる。

【0036】(a)のセル内減圧による両基板の密着については、セル内を減圧開始する前に基板の周縁部において両基板間に接着剤を挟着し、この接着剤が硬化する前にセル内を減圧してもよい。このようにすると両基板は密着し易く、且つ、その後も密着状態を長期にわたり維持できる。

【0037】また、(b)のホットメルト接着剤や、(c)の反応型ホットメルト接着剤を用いる場合には、2枚の基板が剥がれ難く、繰り返し使用に耐え得る可逆性画像表示媒体を得ることができる。

【0038】なお、(b)のホットメルト接着剤や、(c)の反応型ホットメルト接着剤を用いる場合、該接着剤に若干の現像剤の付着が生じる場合があり得るが、その付着量は前記した従来の粘着剤や未硬化の接着剤を採用する場合と比べると、可逆性画像表示媒体の実用上問題のない程度に抑制される。

【0039】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0040】まず、可逆性画像表示媒体の1例について図1及び図2を参照して説明する。

【0041】図1(A)の可逆性画像表示媒体1は、第1基板11と第2基板12とを含んでいる。これら基板11、12は両者間に所定のギャップをおいて対向している。基板11、12の間には、隔壁13が設けられており、これら隔壁13により両基板間ギャップが所定の

ものに確保されている。すなわち隔壁13は両基板11、12間のスペーサを兼ねている。また両基板11、12が隔壁13を間にして例えば接着剤による貼り合わせ等により密着されている。隔壁13は図示例では第1基板11と一体的に形成されている。

【0042】第1基板11は、それには限定されないが、ここでは透明基板であり、絶縁性を有する材料で形成される。例えば透明ガラス等の光透過性板、透明樹脂フィルム等で形成される。

10 【0043】隔壁13はまた、現像剤収容セル16を形成する仕切り壁でもある。すなわち隔壁13は、図2(A)に示すように、媒体1の長手方向辺と平行に延びる複数本の仕切り壁13a及び両側端の仕切り外壁11a、11bからなる隔壁を採用したものである。各隣り合う仕切り壁の間に現像剤収容セル16が提供されている。各セル16には相互に摩擦帯電した白色現像剤WP(負帯電)及び黒色現像剤BP(正帯電)を含む現像剤DLが収容されている。ここでは白色現像剤WPは負に、黒色現像剤BPは正に帯電している。

20 【0044】各仕切り壁13aは幅 $\alpha$ 、高さ $h$ で、隣り合う仕切り壁間隔を $p$ と $t$ として形成されている。セル16の数、形状等は図示のものに限定される必要はない。

【0045】第2基板12はそれには限定されないが、例えば透明ガラス等の光透過性板、樹脂フィルム等で形成される。

【0046】なお、第1、第2の基板のうち少なくとも一方(少なくとも画像観察側の基板)は光透過性基板、より好ましくは透明基板とする。

30 【0047】セル長手方向における両端を閉じるために、第1及び第2基板11、12の両端部が適当な手法でシール14aされている(図2(A)参照)。

【0048】図2(A)に示す媒体1の場合、両基板11、12の相互密着前においては基板11上の各セル16はその長手方向の両端が開放されている。しかし、各セル16はその長手方向両端にも外壁が設けられてもよい。そのように形成した基板11を用いた媒体1を図2(B)に示す。図2(B)に示す媒体1では、基板11上の複数本のセル16の全数を囲む外周壁11'が形成されている。第2基板12は各仕切り壁13aに加え、この仕切り外周壁11'にも密着せしめられる。なお、セル長手方向における一端部或いは両端部については壁11'を設けず、その部分をあとでシールする等も可能である。

【0049】いずれにしても各セルは最終的には密閉され、該セルから現像剤DLが漏れ出ることはない。

50 【0050】可逆性画像表示媒体1によると、例えばa)形成すべき画像に応じた静電潜像を第1基板11に直接形成する、b)形成すべき画像に応じた静電潜像を形成した像担持体を第1基板11に接触(近接を含む)させる等し、それに基づいて現像剤DLに現像剤駆動

電界を印加することで図1(B)に例示するように画像を表示させることができる。必要に応じて第2基板12を接地電位等に設定してもよい。

【0051】可逆性画像表示媒体1によると、各セル16に内包された現像粒子WP、BPが摩擦帯電している状態で該現像粒子に対し表示しようとする画像に対応させて静電場を形成することで、クーロン力にて該現像粒子を移動させて現像を行い、画像を表示することができる。

【0052】可逆性画像表示媒体1は、一旦画像表示したあとでも異なる静電場を印加したり、交番電場を印加したり、少なくとも1種の現像粒子、例えば黒色現像粒子BPが磁性像粒子であれば振動磁界を印加する等して画像を消去したり、異なる静電場を印加して画像を書き換えることもできる。従って一旦画像表示された画像表示媒体を廃棄する必要はない。また、外部からの現像剤の供給を要しない。これらにより従来における画像表示にまつわる紙等の画像表示媒体、現像剤等の消耗品の使用を大幅に低減することができる。

【0053】また、従来の電子写真方式の画像形成のようにトナーを紙等のシートに熱で溶かして定着することが不要であり、従来のこの種の画像形成で必要とされる作像エネルギーの大半を節約できる。

【0054】かくして今日の環境負荷低減に応えることができる。

【0055】また、画像表示媒体1によると、セル16に内包される現像剤は、光学的反射濃度の異なる(別の言い方をすれば、「コントラストの異なる」或いは「色の異なる」)少なくとも2種類の現像粒子WP、BPを含んでおり、しかもその現像粒子は乾式の現像粒子であって一方の種類の現像粒子による他方の種類の現像粒子の隠蔽度が良好であるから、コントラスト良好に画像表示できる。セル16に内包される摩擦帯電により互いに逆極性に帯電した現像粒子はクーロン力をうけて移動するため、粒子が動き易く、この点でもコントラスト良好に画像表示でき、また前回表示の残像が発生し難く、また高速で画像表示でき、さらに低電圧駆動可能である。

【0056】乾式現像粒子は、例えば既述の電気泳動型画像表示に用いる表示液における電気泳動可能な粒子と比べると、液体を介在させないため沈降、凝集が発生し難く、この点でも画像表示のコントラストの低下が起こり難く、また長期にわたり安定した画像表示を行える。現像粒子の沈降、凝集が発生し難いから、前回表示の残像も生じ難い。さらに乾式現像粒子は液中の粒子と比べると、帯電性能の経時変化が少ないからこの点でも長期にわたり安定した画像表示を行える。

【0057】また、従来のCRTディスプレイ等による画像表示と比べると、高解像度で眼にやさしく画像表示できる。

【0058】次に図3を参照して可逆性画像表示媒体の

製造例について説明する。併せて比較例についても説明する。

(実施例1) 図3(A)に示すように、厚さ25 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムf1の片面に、仕切り壁用として幅 $\alpha=50\mu$ m、高さ $h=150\mu$ mの板状体p1をピッチPT=350 $\mu$ mで平行に多数本貼り付け、これを第1基板とした。この第1基板の現像剤収容セル形成のための溝状凹所に、図示省略のゴムブレードを用いて、図3(B)に示すように所定量の現像剤DLを収容した。

【0059】その後、図3(C)に示すように、第2基板として厚さ25 $\mu$ mのPETフィルムf2を採用し、その周縁部にエポキシ系の接着剤Ad1を塗布し、これが硬化しないうちに該接着剤を間にして第1基板に第2基板を張り貼り合わせし、これと同時に、両基板間に配置したノズルNZから真空吸引して各現像剤収容セル内を減圧し、両基板を相互に密着させた。このように両基板を密着させた状態でノズルNZを引き抜き、その引き抜きと同時に前記未だ硬化していない接着剤Ad1によりその引き抜き後部分を封止した。このように両基板を密着させることで繰り返し安定した画像表示を行える可逆性画像表示媒体を得ることができた。

【0060】なお、各セルからの減圧を容易にするため、要すれば、セル間の仕切り壁(p1)に微小な切り欠き等の空気通り部を形成しておいてもよい。

(実施例2) 図3(A)に示すように、厚さ25 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムf1の片面に、仕切り壁用として幅 $\alpha=50\mu$ m、高さ $h=150\mu$ mの板状体p1をピッチPT=350 $\mu$ mで平行に多数本貼り付け、これを第1基板とした。この第1基板の現像剤収容セル形成のための溝状凹所に、図示省略のゴムブレードを用いて、図3(B)に示すように所定量の現像剤DLを収容した。

【0061】その後、図3(C)に示すと同様に、第2基板として厚さ25 $\mu$ mのPETフィルムf2を採用し、その周縁部にホットメルト系の接着剤Ad2(東洋紡社製バイロン200)を塗布し、これが硬化しないうちに該接着剤を間にして第1基板に第2基板を張り貼り合わせし、これと同時に、両基板間に配置したノズルNZから真空吸引して各現像剤収容セル内を減圧し、両基板を相互に密着させた。このように両基板を密着させた状態でノズルNZを引き抜き、その引き抜きと同時に前記未だ硬化していない接着剤Ad2によりその引き抜き後部分を封止した。このように両基板を密着させることで繰り返し安定した画像表示を行える可逆性画像表示媒体を得ることができた。

【0062】なお、実施例2の場合も、各セルからの減圧を容易にするため、要すれば、セル間の仕切り壁(p1)に微小な切り欠き等の空気通り部を形成しておいてもよい。

【0063】この実施例2において使用した現像剤DLにおける、後ほど詳述する、軟化点が低い方のポリエステル系樹脂製の現像粒子P1は軟化点150℃であった。また、ホットメルト系の接着剤Ad2は接着性発現温度が120℃であった。

(実施例3) 図3(A)に示すように、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムf1の片面に、仕切り壁用として幅α=50μm、高さh=150μmの板状体p1をピッチPT=350μmで平行に多数本貼り付け、これを第1基板とした。この第1基板の現像剤収容セル形成のための溝状凹所に、図示省略のゴムブレードを用いて、図3(B)に示すように所定量の現像剤DLを収容した。

【0064】その後、第2基板として、図3(D)に示すように、片面に厚さ10μmでホットメルト接着剤Ad2(東洋紡社製 バイロン200)を塗布した厚さ25μmのPETフィルムf2を該接着剤が介在する状態で第1基板に重ね、120℃の温度下に30秒間熱プレス処理した。このようにして繰り返し安定した画像表示を行える可逆性画像表示媒体を得ることができた。

【0065】この実施例3においても使用した現像剤DLにおける軟化点が低い方の現像粒子は前記の粒子P1であり、軟化点150℃であった。

(実施例4) ホットメルト接着剤Ad2の代わりに反応型ホットメルト接着剤(ここでは湿気硬化型ホットメルト接着剤)を用いた他は実施例3と同様にしても、繰り返し安定した画像表示を行える可逆性画像表示媒体を得ることができる。

【0066】反応性(反応型)ホットメルト接着剤として次のものを例示できる。

【0067】1) KUM2000(コニシ株式会社製)

ポリウレタン系 使用温度110℃~120℃

2) UM3000(コニシ株式会社製)

ポリウレタン系 使用温度100℃~120℃

(比較例) 図3(A)に示すように、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムf1の片面に、仕切り壁用として幅α=50μm、高さh=150μmの板状体p1をピッチPT=350μmで平行に多数本貼り付け、これを第1基板とした。この第1基板の現像剤収容セル形成のための溝状凹所に、図示省略のゴムブレードを用いて、図3(B)に示すように所定量の現像剤DLを収容した。

【0068】その後、第2基板として、図3(D)に示すように、片面に厚さ10μmでホットメルト接着剤Ad2(東洋紡社製 バイロン200)を塗布した厚さ25μmのPETフィルムf2を該接着剤が介在する状態で第1基板に重ね、120℃の温度下に30秒間熱プレス処理した。

【0069】この比較例においては、使用した現像剤DLにおける、後ほど詳述する、軟化点が低い方のポリエ

ステル系樹脂の現像粒子P2はその軟化点が110℃であった。

【0070】得られた可逆性画像表示媒体は現像剤粒子が熱により凝集し、コントラストの悪い画像しか得られなかった。

【0071】前記のポリエステル系樹脂現像粒子P1、P2については以下のとおりである。

(ポリエステル系樹脂現像粒子P1) スチレン及び2-エチルヘキシルアクリレートを重量比17:3、2に調整し、重合開始剤であるジグミルパーオキサイドとともに滴下ロートに入れた。一方、温度計、攪拌器、流下式コンデンサー及び窒素導入管を取り付けたガラス製4つ口フラスコに、ポリオキシプロピレン(2,2)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシエチレン(2,2)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、イソドデセニル無水コハク酸、テレフタル酸、無水1,2,4-ベンゼントリカルボン酸及びアクリル酸を重量比42:11:11:11:8:1に調整して、重合開始剤であるジブチル錫オキサイドとともに入れた。これをマントルヒーター中で窒素雰囲気下にて、135℃で攪拌しつつ、滴下ロートよりスチレン等を滴下した後、昇温して230℃で反応させた。得られたポリエステル系樹脂の軟化点は150℃であった。

(ポリエステル系樹脂現像粒子P2) 温度計、攪拌器、流下式コンデンサー及び窒素導入管を取り付けたガラス製4つ口フラスコに、ポリオキシプロピレン(2,2)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシエチレン(2,2)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、イソドデセニル無水コハク酸、テレフタル酸及びフマル酸を重量比82:77:16:32:30に調整して、重合開始剤であるジブチル錫オキサイドとともに入れた。これをマントルヒーター中で窒素雰囲気下にて、220℃で攪拌しつつ反応させた。得られたポリエステル系樹脂の軟化点は110℃であった。

(樹脂の軟化点測定について) 樹脂の軟化点はフローテスター(CFT-500:島津製作所社製)を用い、ダイスの細孔(径1mm、長さ1mm)、加圧20kg/cm<sup>2</sup>、昇温速度6℃/minの条件下で1cm<sup>2</sup>の試料を熔融流出させたときの流出開始点から流出終了点の高さの1/2に相当する温度を軟化点とした。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、所定のギャップにおいて対向する2枚の基板と、前記2枚の基板間に形成され、周囲を仕切り壁で囲まれた1又は2以上の現像剤収容セルと、前記各セルに内包された乾式現像剤とを有しており、該乾式現像剤は、互いに帯電極性の異なる、且つ、互いに光学的反射濃度の異なる少なくとも2種類の、摩擦帯電性を有する乾式現像粒子を



13

含んでいる可逆性画像表示媒体の製造方法であって、各現像剤収容セルに収容された現像剤が円滑に動き易く、それだけ高コントラストで、品質良好に画像表示できる可逆性画像表示媒体を製造する方法を提供することができる。

【0073】また本発明によると、2枚の基板が剥がれ難く、繰り返し使用に耐え得る可逆性画像表示媒体を製造する方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】可逆性画像表示媒体の1例を示すもので、図(A)は可逆性画像表示媒体の画像表示前の断面図であり、図(B)は画像表示時の1例の断面図である。

【図2】図(A)は図1に示す媒体における、凹所を基盤目状配置で有する第1基板の斜視図であり、図(B)はその平面図である。

【図3】図(A)は現像剤収容セルを形成するための凹所を有する基板の一部の断面図、図(B)は該基板の凹所に現像剤を入れた状態の断面図、図(C)は真空吸引により両基板を密着させる状態を示す図、図(D)はホットメルト接着剤等にて両基板を貼り合わせる様子を示す図である。

#### 【符号の説明】

1 可逆性画像表示媒体

11 第1基板

12 第2基板

13 隔壁

13a 仕切り壁

14a シール

111a、11b 仕切り外壁

11' 外周壁

16 現像剤収容セル

DL 現像剤

WP 白色現像粒子

BP 黑色現像粒子

2 初期樹脂基板

20 樹脂製成形基板

21 軟化点の高い方の樹脂材料層

22 軟化点の低い方の樹脂材料層

23 溝状凹所

24 仕切り壁

f1、f2 PETフィルム

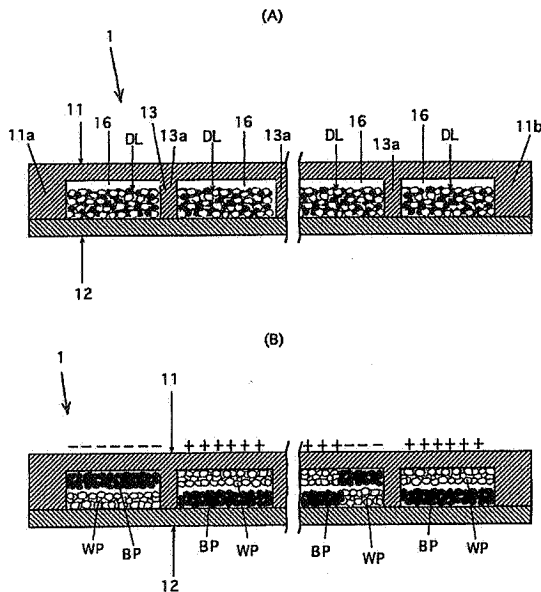
Ad1 エポキシ系接着剤

Ad2 ホットメルト接着剤

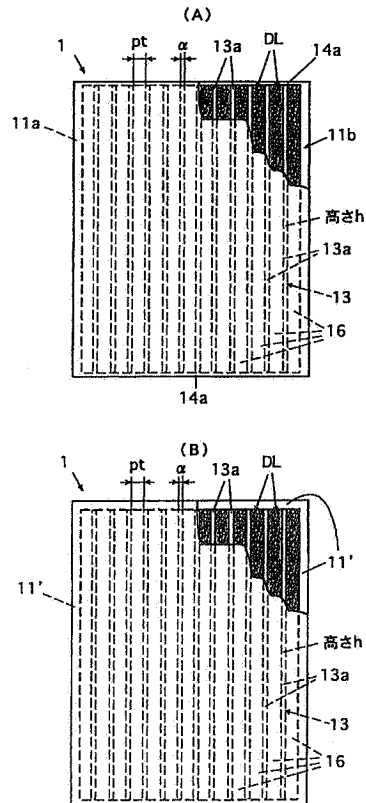
NZ 真空吸引ノズル

14

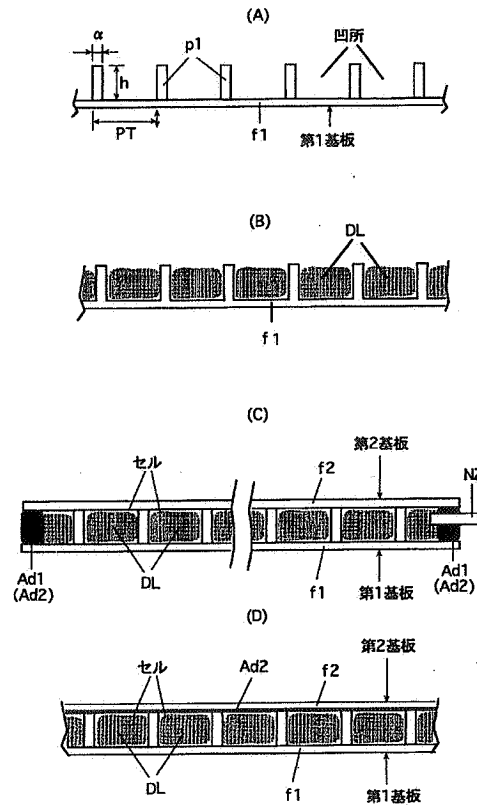
【図1】



【図2】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成14年1月21日（2002. 1. 21）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【図2】図（A）は図1に示す媒体の一部を切り欠いて示す平面図であり、図（B）は該媒体において第1基板としてセルを囲む外周壁を有するものを用いた媒体の一部を切り欠いて示す平面図である。

フロントページの続き

(72)発明者 音川 健治  
 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号  
 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 野田 傳治  
 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号  
 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 栗田 隆治  
 大阪府大阪狭山市狭山5-2232-3-2-1116